

HIGH FREQUENCY SIGNAL LEVEL DETECTION CIRCUIT AND HIGH FREQUENCY SIGNAL LEVEL DETECTION METHOD

Patent Number: JP7321557
Publication date: 1995-12-08
Inventor(s): SHINODA TAKASHI
Applicant(s): NEC CORP
Requested Patent: ☐ JP7321557
Application Number: JP19940116192 19940530
Priority Number(s):
IPC Classification: H03D1/10
EC Classification:
Equivalents: JP2561023B2

Abstract

PURPOSE: To set a bias of a diode at an optimum bias point and to correct a change in a detection efficiency due to temperature regardless of a change in ambient temperature by providing two bias voltages other than a bias voltage proper to the detection to a detection semiconductor diode so as to obtain a voltage-current characteristic of the semiconductor diode.

CONSTITUTION: An output of a high frequency signal source 1 is detected by a semiconductor diode 4 to increase a voltage of a time constant circuit comprising a capacitor 5 and a resistor 6. A bias voltage of the semiconductor diode 4 is applied to an output terminal 24 of a bias voltage source 11. The bias voltage source 11 provides an output of a 1st voltage suitable for detection, and 2nd and 3rd voltages being voltages higher than the amplitude within a measurement range of the signal from the high frequency signal source 1. A sample-and-hold circuit 7 calculates a voltage-current characteristic of the semiconductor diode 4 at a temperature for that point of time based on a corresponding voltage and the detection efficiency with respect to the 1st voltage is calculated to correct an output to an output terminal 10.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

第2561023号

(45) 発行日 平成 8 年(1996)12月 4 日

(24) 登録日 平成 8 年(1996) 9 月19日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 3 D 1/10

H 0 3 D 1/10

Z

請求項の数 4 (全 3 頁)

(21) 出願番号 特願平6-116192

(22) 出願日 平成 6 年(1994) 5 月30日

(65) 公開番号 特開平7-321557

(43) 公開日 平成 7 年(1995)12月 8 日

(73) 特許権者 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目 7 番 1 号

(72) 発明者 篠田 崇志

東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気
株式会社内

(74) 代理人 弁理士 岩佐 義幸

審査官 桑江 晃

(56) 参考文献 特開 昭63-283214 (J P, A)

特開 昭64-10704 (J P, A)

特開 平 3 -258122 (J P, A)

(54) 【発明の名称】 高周波信号レベル検出回路および高周波信号レベル検出方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 半導体ダイオードで検波することによって高周波信号のレベルを検出する高周波信号レベル検出回路において、

前記半導体ダイオードに印加するバイアスを、高周波信号を最適な効率で検波できる第 1 の電圧と、高周波信号の振幅より充分大きい第 2 および第 3 の電圧の 3 段階に段階上に周期的に変化させる手段と、

前記第 2、第 3 の電圧のバイアスに対する半導体ダイオードの電流値から、前記半導体ダイオードのその時点の温度での電圧-電流特性を計算する手段と、

計算された前記電圧-電流特性により前記第 1 の電圧を最適電圧に移動させる手段とを備えることを特徴とする高周波信号レベル検出回路。

【請求項 2】 計算された前記電圧-電流特性から、補正

された前記第 1 の電圧の値に対する検波効率を計算し、検波出力を補正する手段を備えることを特徴とする請求項 1 記載の高周波信号レベル検出回路。

【請求項 3】 検波用の半導体ダイオードのバイアス電圧を周期的に 3 段階に段階上に変化させ、第 1 の電圧の値は、検波に相当であって、わずかな順電流が流れる値であり、第 2 および第 3 の電圧の値は、入力高周波信号の振幅より充分に大きな値であり、各電圧に対するダイオード電流をサンプル検出し、第 2 および第 3 の電圧における電流値からその時点の温度におけるダイオードの電圧-電流特性を計算し、計算結果より第 1 の電圧が最適なバイアス電圧となるように補正することを特徴とする高周波信号レベル検出方法。

【請求項 4】 計算された前記電圧-電流特性から、補正された前記第 1 の電圧の値に対する検波効率を計算し、

検波出力を補正することを特徴とする請求項３記載の高周波信号レベル検出方法。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【産業上の利用分野】本発明は、温度変化に対して安定な高周波信号レベル検出回路および高周波信号レベル検出方法に関する。

【０００２】

【従来の技術】従来の高周波信号レベル検出回路は、半導体ダイオードの温度変化に伴う特性の変化のうち、立ち上がり電圧の移動を図３のように、検波用のダイオード４に電圧源５１の出力電圧を、コイル３を経由して供給し、電圧源５１の出力電圧を検波用の半導体ダイオード４の温度変化と同等に変化させることにより、温度の変化にかかわらず、同じ交流入力に対して同一の検出出力を得ようとするものであった。

【０００３】

【発明が解決しようとする課題】この従来の高周波信号レベル検出回路では、半導体ダイオードの立ち上がり特性のみは補償できるが、温度による電圧－電流特性の傾き（即ち、微分特性）の変化までは補償できないという欠点があった。

【０００４】また、前者の補償にしても、半導体ダイオードの温度特性のダイオード毎のバラツキのため、所要の安定度を得るためには、何度も周囲温度を変えながらバイアス電圧５１の出力電圧の温度変化を合わせ込む必要があった。

【０００５】本発明の目的は、検波用の半導体ダイオードのバイアス電圧を周囲温度の変化にかかわらず、最適なバイアス点に設定することができ、かつ温度による検波効率の変化をも補正することができる高周波信号レベル検出回路および高周波信号レベル検出方法を提供することにある。

【０００６】

【課題を解決するための手段】本発明は、半導体ダイオードで検波することによって高周波信号のレベルを検出する高周波信号レベル検出回路において、前記半導体ダイオードに印加するバイアスを、高周波信号を最適な効率で検波できる第１の電圧と、高周波信号の振幅より充分大きい第２および第３の電圧の３段階に階段上に周期的に変化させる手段と、前記第２、第３の電圧のバイアスに対する半導体ダイオードの電流値から、前記半導体ダイオードのその時点の温度での電圧－電流特性を計算する手段と、計算された前記電圧－電流特性により前記第１の電圧を最適電圧に移動させる手段とを備えることを特徴としている。

【０００７】また、本発明は、計算された前記電圧－電流特性から、補正された前記第１の電圧の値に対する検波効率を計算し、検波出力を補正する手段を備えるのが好適である。

【０００８】

【作用】本発明の高周波信号レベル検出回路は、検波用半導体ダイオードのバイアス電圧を周期的に３段階に変化させ、検波に適当な電圧より大きい２つの電圧に対するダイオード電流からその時点での静特性を計算推定し、検波のための最適バイアスに第１の電圧を合わせると共に、検波効率の変化を計算して、検波出力を補正する。

【０００９】

【実施例】次に、本発明の実施例について、図面を参照して説明する。

【００１０】図１は、本発明の高周波信号レベル検出回路の一実施例を示す回路図である。本実施例において、高周波信号源１の一方の端子は接地され、他方の端子はコンデンサ２を介して半導体ダイオード４の一方の端子に接続され、バイアス電圧源１１の端子２５は接地され、出力端子２４はコイル３を介して半導体ダイオード４の一方の端子に接続されている。半導体ダイオード４の他方の端子は、コンデンサ５と抵抗６とからなる並列回路を介して接地されると共に、サンプルホールド回路７に接続されている。サンプルホールド回路７の出力は、Ａ／Ｄ変換器８を介して演算器９に入力され、演算器９の出力は、出力端子１０に出力される。また、演算器９の端子２２は、Ｄ／Ａ変換器１２を介してバイアス電圧源１１の入力端子２３に接続されている。

【００１１】次に、本実施例の動作について説明する。

【００１２】高周波信号源１の出力は、半導体ダイオード４で検波され、コンデンサ５、抵抗６からなる時定数回路の電圧を上昇させる。半導体ダイオード４のバイアス電圧は、バイアス電圧源１１の出力端子２４からコイル３を経て供給される。バイアス電圧源１１の出力は、図２に示すように検波に適合する第１の電圧と、測定範囲内の高周波信号源１の振幅より充分大きな一定値の第２、第３の電圧を発生する。

【００１３】サンプルホールド回路７は、図２の t_{s1} 、 t_{s2} 、 t_{s3} の各々の電圧を周期的に抽出し、Ａ／Ｄ変換器８でデジタル信号化し、演算器９で t_{s1} に対応する電圧値をデジタル信号の形で出力すると同時に、 t_{s2} 、 t_{s3} に対応する電圧値から、その時点の温度での半導体ダイオード４の電圧－電流特性を計算し、第１の電圧の値を室温で定めた所定の、かつ、わずかな順バイアス電流が半導体ダイオード４に流れる値となるよう、バイアス電圧源１１の制御入力端子２３へ指令を入力する。また、計算した半導体ダイオード４の電圧－電流特性から第１の電圧に対する検波効率を計算し、出力端子１０への出力を補正する。

【００１４】一般に、ダイオードの電圧－電流特性は、次式で得られる。

【００１５】

【数１】

ダイオード電流＝ $I_0 \cdot (e^{qv_D/mkT} - 1)$

【0016】ここで I_0 ＝逆方向飽和電流、 v_D ＝半導体ダイオードに加わる電圧、 q ＝電子の電荷、 T ＝絶対温度、 $m=1\sim2$ の間の定数従って、ここで v_D は第2、第3のバイアス電圧であり、定数 m 、絶対温度 T 以外は既知であるから、第2、第3のバイアス電圧に対するダイオード電流が分かれば、定数 m 、絶対温度 T を計算することができ、所定のバイアス電流を流すために必要な第1のバイアス電圧は、どのような絶対温度 T に対しても求めることができる。

【0017】

【発明の効果】以上述べたように、本発明は、検波に適当なバイアス電圧以外の2つのバイアス電圧を検波用の半導体ダイオードに与えることにより半導体ダイオードの電圧－電流特性を求めて、周囲温度の変化にかかわらずダイオードのバイアス値を所定のバイアス点に設定することができ、かつ温度による検波効率の変化を補正す

ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の高周波信号レベル検出回路の一実施例を示す回路図である。

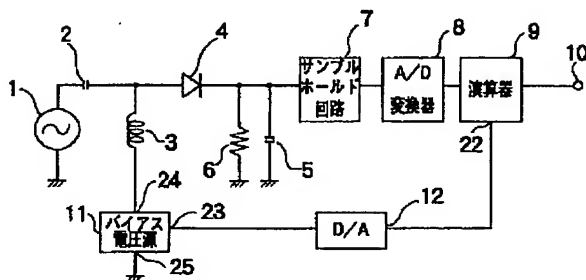
【図2】バイアス電圧源の出力波形を示す図である。

【図3】従来の高周波信号レベル検出回路の一実施例を示す回路図である。

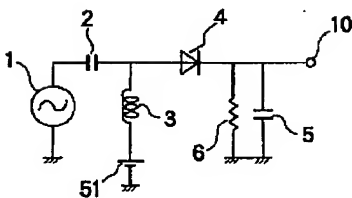
【符号の説明】

- 1 高周波信号源
- 2, 5 コンデンサ
- 3 コイル
- 4 半導体ダイオード
- 6 抵抗
- 7 サンプルホールド回路
- 8 A/D変換器
- 9 演算器
- 10 出力端子
- 11 バイアス電圧源
- 12 D/A変換器

【図1】



【図3】



【図2】

